

Modular aufgebautes Mikroelektronik-System  
zum Gebrauch in "wearable electronics"

Beschreibung

5

Die vorliegende Erfindung betrifft ein modulares  
Mikroelektroniksystem gemäß Anspruch 1.

10 In zunehmendem Maße wird der Wunsch nach Kleidung und  
Accessoires geäußert, die außer ihren traditionellen  
Funktionen, wie Wärme, Schutz und Statussymbol, auch  
zusätzliche elektronische Funktionen erfüllen können. Viele  
denkbare Applikationen für intelligente Kleidung (smart  
clothes) können durch die Integration von elektronischen  
15 Bauelementen und Modulen in die Textilien realisiert werden.

Beispielsweise ist es bekannt, handelsübliche Geräte, wie z.B.  
Mobiltelefone, GPS-Geräte oder MP3-Player in die Kleidung  
einzunähen und Verbindungskabel in einer Art textilen  
20 Kabelkanälen in eigens dafür konfektionierter Bekleidung  
vorzusehen. Diese bekannten Anordnungen haben jedoch den  
Nachteil, daß die Geräte zum Waschen aus der Kleidung entfernt  
werden müssen und nach dem Trocken der Kleidungsstücke wieder  
angebracht werden müssen. Zusätzlich bieten die Anordnungen vom  
25 Stand der Technik den Nachteil, daß wenn das Gerät in dem  
Bekleidungsstück vor dem Waschen vergessen wurde, daß Gerät  
beim Waschen beschädigt werden kann.

Es ist somit eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein  
30 Mikroelektroniksystem bereitzustellen, welches eine einfache  
Handhabung ermöglicht.

Diese Aufgabe wird gemäß der vorliegenden Erfindung gelöst  
durch ein Mikroelektroniksystem mit den in Anspruch 1

angegebenen Merkmalen. Bevorzugte Ausführungsformen sind Inhalt der abhängigen Ansprüche.

Gemäß der Erfindung wird ein Mikroelektronik-System bereitgestellt, umfassend

- 5     - ein erstes Anschlußmodul, welches mit in einem textilen Material integrierten Nutzerschnittstelleneinrichtungen fest verbindbar ist; und
- ein zweites Anschlußmodul, welches
- 10    Nutzerschnittstelleneinrichtungen umfaßt und/oder mit einer externen Einrichtung verbindbar ist; und
- ein Elektronikmodul, welches mit dem ersten Anschlußmodul oder dem zweiten Anschlußmodul verbindbar ist.

Die Nutzerschnittstelleneinrichtungen umfassen vorzugsweise  
15   Bedienelemente für das Elektronikmodul, akustische Ein- und Ausgabeeinrichtungen, wie z.B. Kopfhörer und Mikrophone, etc. In dem textilen Material sind vorzugsweise elektrische Verbindungsleitungen bzw. Drähte angeordnet, z.B. eingewebt, welche mit den Nutzerschnittstelleneinrichtungen verbunden  
20   sind. Das textile Material ist bevorzugt in Form eines Kleidungsstücks ausgebildet. Bei der Verwendung, wird das erste Anschlußmodul z.B. durch Löten, Schweißen, Crimpen oder mit einem Leitkleber mit den elektrischen Verbindungsleitungen in dem textilen Material verbunden.

25   Die Nutzerschnittstelleneinrichtungen des zweiten Anschlußmoduls umfassen vorzugsweise Bedientasten bzw. -elemente, ein Display, akustische Ein- und Ausgabeeinrichtungen, wie z.B. Mikrophone und einen  
30   Kopfhöreranschluß. Die Nutzerschnittstelleneinrichtungen des zweiten Anschlußmoduls sind insbesondere vorgesehen, um die Funktionen des Elektronikmoduls zu steuern. Wenn das Elektronikmodul mit dem zweiten Anschlußmodul verbunden ist,

wird ein eigenständiger Betrieb des Elektronikmoduls bzw. ein sog. "stand-alone-Betrieb" des Elektronikmoduls ermöglicht

Die externe Einrichtung ist vorzugsweise ein Rechner oder ein  
5 Steckernetzteil.

Das Elektronikmodul weist vorzugsweise keine  
Nutzerschnittstelleneinrichtungen auf.

10 Vorzugsweise umfaßt das Elektronikmodul ein Prozessorelement,  
eine Energieversorgungseinrichtung bzw.  
Energiespeichereinrichtung bzw. einen Akkumulator bzw. eine  
Batterie und eine Kontaktiereinrichtung zum Verbinden mit einem  
der Anschlußmodule.

15 Das Prozessorelement umfaßt vorzugsweise alle für die  
Funktionalität des Elektronikmoduls benötigte Elektronik und  
einen Festspeicher.

20 Bevorzugt ist das Elektronikmodul im wesentlichen wasserfest  
ausgebildet.

Somit kann verhindert werden, daß das Elektronikmodul  
beschädigt wird, wenn es beim Waschen des textilen Materials an  
25 dem textilen Material angeordnet ist.

In einer bevorzugten Ausführungsform umfaßt das Elektronikmodul  
eine Identifikationseinrichtung zum Erkennen, mit welchem  
Anschlußmodul das Elektronikmodul im Verbindungszustand  
30 verbunden ist.

Bevorzugt können die zwei Anschlußmodule zumindest teilweise  
unterschiedliche Bedien- oder Ausgabeelemente umfassen. Durch  
die Identifikationseinrichtung kann das Elektronikmodul

erkennen mit welchem Anschlußmodul es verbunden ist und somit auf die unterschiedlichen Funktionalitäten reagieren.

- Vorzugsweise umfaßt das erste Anschlußmodul und das zweite  
5 Anschlußmodul jeweils eine zu der Kontaktiereinrichtung des Elektronikmoduls passende Kontaktiereinrichtung.

Bevorzugt ist das erste Anschlußmodul im wesentlichen wasserfest ausgebildet.

10

In einer bevorzugten Ausführungsform ist das erste Anschlußmodul mittels einer Verbindungseinrichtung mit dem textilen Material verbindbar.

- 15 Das erste Anschlußmodul wird vorzugsweise mit den in dem textilen Material angeordneten elektrischen Verbindungsleitungen elektrisch kontaktiert. Um einen besseren mechanischen Halt des ersten Anschlußmoduls an dem textilen Material zu ermöglichen, ist vorzugsweise die  
20 Verbindungseinrichtung vorgesehen. Die Verbindungseinrichtung ist bevorzugt eine Platte zum Einkleben, eine Vorrichtung zum Einnähen oder eine Schnalle zum Anbringen an ein Halteband.

- Das zweite Anschlußmodul ist vorzugsweise derart ausgestaltet,  
25 daß, wenn das zweite Anschlußmodul mit einer externen Einrichtung verbunden ist, ein Laden der Energieversorgungseinrichtung des Elektronikmoduls und/oder ein Übertragen von Daten zu und/oder von dem Elektronikmodul ermöglicht wird.

30

Wenn das zweite Anschlußmodul mit einer externen Einrichtung, vorzugsweise einem Rechner, verbunden ist, hat das zweite Anschlußmodul vorzugsweise die Funktion einer sogenannten

"Docking Station" über welche das Elektronikmodul aufgeladen werden kann und Daten übertragen werden können.

5 Bevorzugt umfaßt das System ferner eine Ladevorrichtung zum Laden der Energieversorgungseinrichtung des Elektronikmoduls, welche mit dem Elektronikmodul und/oder dem zweiten Anschlußmodul verbindbar ist.

10 Durch das Vorsehen der Ladevorrichtung muß zum Laden der Energieversorgungseinrichtung des Elektronikmoduls nicht notwendigerweise über z.B. einen angeschlossenen Rechner erfolgen. Die Energieversorgung bzw. das Aufladen kann in diesem Fall direkt über das Ladegerät oder mittelbar über das zweite Anschlußmodul erfolgen.

15 Weitere Merkmale, Aufgaben und Vorteile der vorliegenden Erfindung werden offensichtlich aus der nachfolgenden Beschreibung mit Bezug auf die Figur. Insbesondere zeigt die

20 Figur eine schematische Ansicht eines Mikroelektroniksystems gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung.

25 Das Mikroelektroniksystem gemäß der bevorzugten Ausführungsform umfaßt ein Elektronikmodul 10, ein erstes Anschlußmodul 12 und ein zweites Anschlußmodul 14.

30 Das Elektronikmodul 10 umfaßt im wesentlichen alle für die Funktionalität des Elektronikmoduls notwendige Elektronik, einen Akkumulator bzw. eine Batterie bzw. eine Energiespeichereinrichtung bzw. Energieversorgungseinrichtung, einen Festspeicher und eine Kontaktiereinrichtung bzw. einen Stecker zum Verbinden mit einem der beiden anderen Module 12, 14. Beispielsweise kann das Elektronikmodul 10 Komponenten

umfassen, um einen MP-3-Player oder ein Mobiltelefon auszubilden.

- Bevorzugt sind in dem Elektronikmodul 10 keine
- 5 Nutzerschnittstellen bzw. Nutzerinterfaces vorgesehen. Die Bedienung des Elektronikmoduls 10 erfolgt, wie später beschrieben, über eines der Anschlußmodule 12, 14.

- Das Elektronikmodul 10 kann ferner eine
- 10 Identifikationseinrichtung umfassen, mittels welcher ermittelt werden kann, ob das Elektronikmodul 10 mit dem ersten Anschlußmodul 12 oder dem zweiten Anschlußmodul 14 verbunden ist.
- 15 Das Elektronikmodul 10 ist vorzugsweise wasserfest vergossen oder gemoldet, so daß es bei Kontakt mit Wasser nicht beschädigt wird. Ferner umfaßt das Elektronikmodul vorzugsweise einen Dichtungsring 18.
- 20 Das erste Anschlußmodul 12 ist für den festen Einbau in ein textiles Kleidungsstück vorgesehen (sogenannte "wearable electronics"). Hierbei sind in dem textilen Material elektrische Verbindungsleitungen bzw. Drähte angeordnet, z.B. eingewebt, welche eine elektrische Verbindung zwischen dem
- 25 ersten Anschlußmodul 12 und Nutzerschnittstelleneinrichtungen, wie z.B. Kopfhörern, Bedienelementen oder Mikrofonen herstellen. Die Nutzerschnittstelleneinrichtungen sind vorzugsweise ebenfalls in das textile Kleidungsstück integriert. Das erste Anschlußmodul 12 wird vorzugsweise durch
- 30 Löten oder mit Hilfe eines Leitklebers mit den elektrischen Verbindungsleitungen des textilen Materials kontaktiert.

Das erste Anschlußmodul 12 enthält vorzugsweise keine Elektronik sondern bildet eine Schnittstelle bzw. eine

Umkontaktierung zwischen den in dem textilen Material angeordneten elektrischen Verbindungsleitungen bzw. den Nutzerschnittstelleneinrichtungen und dem Elektronikmodul 10. Die elektrischen Verbindungsleitungen sind vorzugsweise als textile Kabel ausgestaltet. In der Figur bezeichnet Bezugszeichen 30 ein textiles Kabel z.B. für Audio und Bezugszeichen 32 ein textiles Kabel z.B. für ein Keypad.

Ferner umfaßt das erste Anschlußmodul 12 eine Verbindungseinrichtung 20 zum Verbinden des ersten Anschlußmoduls 12 mit dem textilen Material. Die Verbindungseinrichtung 20 kann eine Platte zum Einkleben, eine Vorrichtung zum Einnähen oder eine Schnalle zum Anbringen an ein Halteband sein. Durch die Verbindungseinrichtung 20 kann eine gute bzw. haltbare mechanische Befestigung des ersten Anschlußmoduls 12 an dem textilen Material erreicht werden.

Des weiteren umfaßt das erste Anschlußmodul 12 eine Kontaktiereinrichtung bzw. Buchse 22, welche mit dem Stecker 16 des Elektronikmoduls 10 zusammenpaßt.

Das erste Anschlußmodul 12 ist vorzugsweise ebenfalls wasserfest vergossen bzw. gemoldet und es ist vorgesehen, daß es beim Waschen textilen Materials in dem textilen Material verbleibt. Ferner ist die Verbindungsstelle zwischen dem ersten Anschlußmodul 12 und den elektrischen Verbindungsleitungen ebenfalls wasserfest ausgebildet bzw. vor Wasser geschützt.

Das zweite Anschlußmodul 14 umfaßt Nutzerschnittstelleneinrichtungen wie Bedienelemente 24 zum Bedienen des Elektronikmoduls 10, eine Anzeige bzw. eine Display 26 und eine (nicht dargestellte) Buchse für einen Kopfhöreranschluß oder ähnliches. Des weiteren kann das zweite Anschlußmodul 14 auch eine Akkumulatorladeeinrichtung aufweisen

zum Laden des Akkumulators des Elektronikmoduls 10. Die in dem zweiten Anschlußmodul 14 vorgesehenen Nutzerschnittstelleneinrichtungen können den Nutzerschnittstelleneinrichtungen des textilen Kleidungsstücks entsprechen oder es können auch zusätzliche Einrichtungen vorgesehen sein.

Das zweite Anschlußmodul 14 ist vorzugsweise ferner als eine Art "Dockingstation" bzw. Andockstation ausgebildet. Hierbei kann das zweite Anschlußmodul 14 vorzugsweise über eine (nicht dargestellte) serielle Schnittstelle, wie z.B. eine USB-Schnittstelle, mit einem Rechner oder einer anderen geeigneten externen Einrichtung verbunden werden. Dadurch können z.B. Daten zwischen dem Elektronikmodul 10 und dem Rechner ausgetauscht werden oder der Akkumulator des Elektronikmoduls 10 kann geladen werden.

Das zweite Anschlußmodul 14 umfaßt ferner eine Kontaktiereinrichtung bzw. Buchse 28 zum Verbinden mit dem Elektronikmodul 10.

Es ist nicht notwendig, daß das zweite Anschlußmodul 14 wasserfest oder waschbar ausgestaltet ist.

Das erste Anschlußmodul 12 und das zweite Anschlußmodul 14 müssen nicht notwendigerweise denselben Formfaktor aufweisen. Dies bedeutet, daß z.B. das erste Anschlußmodul 12 kleiner ausgebildet sein kann als das zweite Anschlußmodul 14.

Zusätzlich zu den drei beschriebenen Komponenten, kann in dem System gemäß der bevorzugten Ausführungsform der Erfindung eine Ladestation (nicht dargestellt) vorgesehen sein, um den Akkumulator des Elektronikmoduls 10 über das zweite Anschlußmodul 14 oder direkt zu laden.



Nachfolgend wird der Betrieb des Mikroelektroniksystems beschrieben.

- 5 Das Elektronikmodul 10 kann entweder mit dem ersten Anschlußmodul 12 oder dem zweiten Anschlußmodul 14 verbunden werden. Zunächst wird der Betrieb des Systems beschrieben, wenn das Elektronikmodul 10 mit dem ersten Anschlußmodul 12 verbunden ist.
- 10 Hierbei wird der Stecker 16 in die Buchse 22 eingerastet. Vorzugsweise ist eine zusätzliche Rastvorrichtung (nicht dargestellt) vorgesehen, welche eine stabile mechanische Verbindung zwischen dem Elektronikmodul 10 und dem ersten
- 15 Anschlußmodul 12 ausbildet. Der Dichtungsring 18 ermöglicht eine im wesentlichen wasserfeste bzw. wasserdichte Verbindung zwischen dem Elektronikmodul 10 und dem ersten Anschlußmodul 12, so daß kein Wasser in den Verbindungsbereich eindringen kann. Alternativ kann auf den Dichtungsring 18 verzichtet
- 20 werden und die Kontaktiereinrichtungen 16, 22 derart ausgebildet werden, daß ein Inkontaktkommen mit Wasser keine Beeinträchtigung der Funktionsweise zur Folge hat.
- Wenn das Elektronikmodul 10 und das erste Anschlußmodul 12
- 25 miteinander verbunden sind, kann das Elektronikmodul 10 über die in dem textilen Gewebe angeordneten Bedieneinrichtungen, wie z.B. ein Touchpad bedient werden. Ferner kann eine akustische Ausgabe über Kopfhörer und/oder eine akustische Eingabe über Mikrofone erfolgen. Beispielsweise kann das
- 30 Elektronikmodul 10 die Funktionalität eines MP3-Players oder eines Mobiltelefons haben.

Das Elektronikmodul 10 kann auf einfache Weise in das textile Kleidungsstück integriert werden und durch die in dem Kleidungsstück integrierten Bedienelemente bedient werden.

- 5 Beim Waschen des Kleidungsstücks kann das wasserfest ausgestaltete Elektronikmodul 10 in dem Kleidungsstück verbleiben. Ferner kann das Elektronikmodul 10 auf Grund der Verbindung über Stecker 16 und Buchse 22 auf einfache Weise wieder entfernt werden.

10

Nachfolgend wird der Betrieb des Systems beschrieben, wenn das Elektronikmodul 10 mit dem zweiten Anschlußmodul 14 verbunden ist.

- 15 Die Buchse 28 ist im wesentlichen gleich ausgebildet wie die Buchse 22 des ersten Anschlußmoduls 12. Auch hier kann eine zusätzliche nicht gezeigte Rastvorrichtung vorgesehen sein. Der Stecker 16 rastet in die Buchse 28 ein, wodurch eine stabile mechanische Verbindung zwischen dem Elektronikmodul 10 und dem  
20 zweiten Anschlußmodul 14 ausgebildet wird.

Das zweite Anschlußmodul 14 weist vorzugsweise zwei Funktionalitäten auf.

- 25 Zu einem kann mit Hilfe des zweiten Anschlußmoduls 14 ein stand alone Betrieb des Elektronikmoduls 10, d.h. ein Betrieb ohne das Kleidungsstück ermöglicht werden. Das Elektronikmodul 10 wird hierbei mit Hilfe der Bedienelemente 24 bedient und eine akustische Ausgabe kann z.B. über Kopfhörer erfolgen.

30

Des Weiteren kann das zweite Anschlußmodul 14 mit einem Rechner über beispielsweise eine (nicht dargestellte) serielle Schnittstelle verbunden werden. In diesem Betriebsmodus können Daten von und zu dem Elektronikmodul 10 und dem Rechner

ausgetauscht werden. Des weiteren kann der Akkumulator des Elektronikmoduls 10 aufgeladen werden. Ferner ist es ebenfalls denkbar, daß das Elektronikmodul 10 über in dem Rechner vorhandene Bedienelemente bedient wird.

5

Des weiteren kann die selbe serielle Schnittstelle ausgenutzt werden, um ein Steckernetzteil anzuschließen und so den Akku ohne Rechner zu laden.

- 10 Mit Hilfe der Identifikationseinrichtung kann das Elektronikmodul 10 ermitteln, mit welchem Anschlußmodul es verbunden ist und eine entsprechende Konfiguration annehmen. Beispielsweise kann vorgesehen sein, daß das Elektronikmodul 10 zusätzliche Funktionen aufweist, wenn es mit dem zweiten
- 15 Anschlußmodul 14 verbunden ist.

- Durch den modularen Aufbau des Mikroelektroniksystems kann das Elektronikmodul 10 für mehrere Anwendungen vorgesehen werden. Zum einen kann das Elektronikmodul 10 in einem "wearable
- 20 electronics"-Kleidungsstück verwendet werden. Zum anderen wird mit Hilfe des zweiten Anschlußmoduls 14 ein stand-alone-Betrieb ermöglicht. Dies bietet den Vorteil, daß die kostspielige Komponente, d.h. des Elektronikmodul nur einmal vorgesehen werden muß und in verschiedene Anwendungen integriert werden
- 25 kann. Insbesondere wenn der Nutzer mehrere "wearable electronics"-Kleidungsstücke erwirbt, müssen hierbei nur das erste Anschlußmodul 12 und die textilen Interfacekomponenten in dem Kleidungsstück vorgesehen sein. Das Elektronikmodul 10 kann jeweils in den verschiedenen Kleidungsstücken verwendet werden.

30

**Bezugszeichenliste**

	10	Elektronikmodul
5	12	erstes Anschlußmodul
	14	zweites Anschlußmodul
	16	Stecker
	18	Dichtungsring
	20	Verbindungseinrichtung
10	22	Buchse
	24	Bedienelemente
	26	Display
	28	Buchse
	30	textiles Kabel
15	32	textiles Kabel

### Ansprüche

1. Modulares Mikroelektronik-System, umfassend
  - ein erstes Anschlußmodul (12), welches mit in einem textilen Material integrierten Nutzerschnittstelleneinrichtungen fest verbindbar ist; und
  - 5 - ein zweites Anschlußmodul (14), welches Nutzerschnittstelleneinrichtungen (24, 26) umfaßt und/oder mit einer externen Einrichtung verbindbar ist; und
  - ein Elektronikmodul (10), welches mit dem ersten Anschlußmodul (12) oder dem zweiten Anschlußmodul (14)
  - 10 verbindbar ist.
2. System gemäß Anspruch 1, wobei das Elektronikmodul (10) ein Prozessorelement, eine Energieversorgungseinrichtung und eine Kontaktiereinrichtung (16) zum Verbinden mit einem der
- 15 Anschlußmodule (12, 14) umfaßt.
3. System gemäß Anspruch 1 oder 2, wobei das Elektronikmodul (10) im wesentlichen wasserfest ausgebildet ist.
- 20
4. System gemäß einem der vorangehenden Ansprüche, wobei das Elektronikmodul (10) eine Identifikationseinrichtung umfaßt zum Erkennen, mit welchem Anschlußmodul (12, 14) das Elektronikmodul (10) im Verbindungszustand verbunden ist.
- 25
5. System gemäß einem der vorangehenden Ansprüche, wobei das erste Anschlußmodul (12) und das zweite Anschlußmodul (14) jeweils eine zu der Kontaktiereinrichtung (16) des Elektronikmoduls (10) passende Kontaktiereinrichtung (22, 28)
- 30 umfaßt.

6. System gemäß einem der vorangehenden Ansprüche, wobei das erste Anschlußmodul (12) im wesentlichen wasserfest ausgebildet ist.
- 5 7. System gemäß einem der vorangehenden Ansprüche, wobei das erste Anschlußmodul (12) mittels einer Verbindungseinrichtung (20) mit dem textilen Material verbindbar ist.
- 10 8. System gemäß einem der vorangehenden Ansprüche, wobei das zweite Anschlußmodul (14) derart ausgestaltet ist, daß, wenn das zweite Anschlußmodul (14) mit einer externen Einrichtung verbunden ist, ein Laden der Energieversorgungseinrichtung des Elektronikmoduls (10)
- 15 und/oder ein Übertragen von Daten zu und/oder von dem Elektronikmodul (10) ermöglicht wird.
9. System gemäß einem der vorangehenden Ansprüche, wobei das System ferner eine Ladevorrichtung zum Laden der
- 20 Energieversorgungseinrichtung des Elektronikmoduls (10) umfaßt, welche mit dem Elektronikmodul (10) und/oder dem zweiten Anschlußmodul (14) verbindbar ist.

25

1/1

